



Espacenet

Bibliographic data: TW536739 (B) — 2003-06-11

Apparatus for exhaust white powder elimination in substrate processing

Inventor(s): YADAV SANJAY [US]; SHANG QUANYUAN [US] ±

Applicant(s): APPLIED MATERIALS INC [US] ±

Classification:

- **international:** B01D39/16; B01D46/00; B01D46/10; B01D46/12; C23C16/44; H01J37/32; H01L21/205; H01L21/3065; (IPC1-7): B08B9/027; H01L21/20
- **European:** B01D46/12; C23C16/44A6; C23C16/44H; H01J37/32D

Application number: TW20010131758 20011220

Priority number(s): US20010756841 20010109

Also published as: WO02055756 (A1) JP2004537844 (A) CN1531606 (A) CN1257999 (C)

Abstract of TW536739 (B)

Provided herein is a substrate processing system for semiconductor manufacturing. Such system comprises a process chamber; and exhaust system; and a means to provide cleaning gas. The exhaust system comprises a vacuum pump, a vacuum exhaust line, and a filtering apparatus installed downstream from the vacuum pump and within the vacuum exhaust line. Also provided is a method for eliminating or reducing solid residue accumulation in an exhaust line by introducing cleaning gas to the process chamber and further to the exhaust line; trapping solid residue by a filtering apparatus downstream from vacuum pump and within the exhaust line; heating the filtering apparatus to re-activate the cleaning gas, which reacts with trapped solid residue and convert it to gaseous residue; and releasing the gaseous residue through the exhaust line. In-situ or remote plasma resource cleaning may be employed in conjunction with the above method.

公告本

申請日期	90 12 20
案 號	90131758
類 別	H01L21/50 B08B P/027

A4
C4

536739

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	移除基材處理中殘留於排氣管線之白色粉體的設備
	英 文	APPARATUS FOR EXHAUST WHITE POWDER ELIMINATION IN SUBSTRATE PROCESSING
二、發明 人	姓 名	1. 山傑葉達夫 Sanjay Yadav 2. 尚全遠 Quanyuan Shang
	國 籍	1. 美國 2. 美國
三、申請人	住、居所	1. 美國加州紅木市第 15 大街 911 號 911 15 th Ave. Redwood City, CA 94063 USA 2. 美國加州撒拉圖佳峽景大道 21090 號 21090 Canyon View Dr., Saratoga, CA 95070 USA
	姓 名 (名稱)	美商·應用材料股份有限公司 APPLIED MATERIALS, INC.
三、申請人	國 籍	美國
	住、居所 (事務所)	美國加州聖大克勞拉市波爾斯大道 3050 號 3050 Bowers Avenue, Santa Clara, CA 95054, U.S.A.
三、申請人	代 表 人 姓 名	瓊西 J. 史維尼 Joseph J. Sweeney

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 分類：

A6

B6

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： ☒有 ☐無主張優先權

本案已向美國申請專利；申請日：2001年1月9日 案號：09/756,841 號

有關微生物已寄存於： 寄存日期： 寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

四、中文發明摘要（發明之名稱：）

移除基材處理中殘留於排氣
管線之白色粉體的設備

茲提供一種用於基材製造之基材處理系統。此種系統至少包含一處理室；一排氣系統；以及將一清理氣體供應到該處理室的裝置。前述排氣系統至少包含一真空幫浦；一真空排氣管線；以及一過濾設備，其裝設於該真空幫浦之下游，並且位於該真空幫浦排氣管線內。另提供一種用於清除或減少基材處理系統之排氣管線內所累積之固態殘留物的方法，其藉由將至少一清理氣體導入一處理室，並且進一步流入該排氣管線；藉由位於真空幫浦之下游及

英文發明摘要（發明之名稱：）

APPARATUS FOR EXHAUST WHITE POWDER ELIMINATION
IN SUBSTRATE PROCESSING

Provided herein is a substrate processing system for semiconductor manufacturing. Such system comprises a process chamber; an exhaust system; and a means to provide cleaning gas. The exhaust system comprises a vacuum pump, a vacuum exhaust line, and a filtering apparatus installed downstream from the vacuum pump and within the vacuum exhaust line. Also provided is a method for eliminating or reducing solid residue accumulation in an exhaust line by introducing cleaning gas to

四、中文發明摘要（發明之名稱：

)

排氣管線內的過濾設備來截留固態殘留物；對該過濾設備進行加熱，以使該清理氣體再度被活化，並且與被截留的固態殘留物產生反應而使其轉變成氣態殘留物；以及透過該排氣管線排放該等氣態殘留物。原位或遠端電漿源清理可併用於上述方法。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

英文發明摘要（發明之名稱：

)

the process chamber and further to the exhaust line; trapping solid residue by a filtering apparatus downstream from vacuum pump and within the exhaust line; heating the filtering apparatus to re-activate the cleaning gas, which reacts with trapped solid residue and convert it to gaseous residue; and releasing the gaseous residue through the exhaust line. In-situ or remote plasma resource cleaning may be employed in conjunction with the above method.

訂

線

五、發明說明()

發明領域：

本發明係概括關於基材處理之領域。更確切而言，本發明係關於移除固態殘留物(亦即白色粉體)的設備及/或方法，其中該固態殘留物係在基材處理過程中累積於真空幫浦之排氣管線內。

發明背景：

在典型的基材處理過程中，處理室內的沉積氣體會在被處理的基材表面上形成薄膜層。在沉積過程中，任何剩餘的活性化學物種和衍生物係經由真空幫浦予以抽出處理室。真空管線通常被稱作前部管線。

未完全消耗的氣體分子伴隨著一部分已發生過反應的化合物和反應引生物會持續透過前部管線而被抽出處理室，並且透過排氣管線而進入真空排氣管線。排氣管線所排出的排出物隨後會進行環境排放，或者利用如洗滌器進一步加以處理，而後再行排放。

在被排放的氣體中，有許多化合物仍然處於高度反應性狀態及/或含有殘留物或微粒狀物質，而此等物質會在排氣管線內形成多餘的沉積物。經過一段時間之後，此類沉積物所累積的粉體殘留物會造成嚴重的問題。舉例而言，當有足夠的殘留物累積於排氣管線時，排氣管線將會阻塞。即使定期加以清理，排氣管線內的累積殘留物仍然會妨礙真空幫浦的正常運作，並且會大量縮短真空幫浦的使用壽命。

五、發明說明()

因此，吾人必須經常針對真空幫浦進行保養、維修或更換等工作。隨著時間的演進，真空幫浦的維修和更換會變得非常昂貴，同時會增加持有該項設備的成本。因此，排氣管線通常需要在某時間加以清理，並取決於沉積處理的類型和數目而定。在進行清理工作時，必須將基材處理系統從生產線上移開；以損失生產量的觀點而言，此動作非常昂貴。

在避免上述問題的嘗試當中，前部管線的內部表面會經常加以清理，以便清除既已沉積的物質。此種程序係於標準的腔室清理過程中進行；在此過程中，腔室的壁面和其它部分上多餘的沉積物質會被清除。一般的腔室清理技術包括使用蝕刻氣體—例如氟化物或氯化物—來清除腔室的壁面和其它部分上的沉積物質。在此類清除程序中，蝕刻氣體會被導入腔室內，同時形成電漿，以使蝕刻氣體和沉積物質產生反應，從而清除腔室壁面上的沉積物質。此等清理程序通常係於每一個基材或每 N 個基材的各個沉積步驟之間進行。

由於電漿係建立於腔室內被沉積物質之附近區域，因此很容易清除腔室壁面的沉積物質。清除前部管線內的沉積物質時，亦不會發生嚴重的問題，因為半導體製程係於高溫下進行。然而，清除排氣管線內的沉積物質已被證實非常困難，因為排氣管線係位於真空幫浦的下游。因此，經過一段時間之後，雖然腔室和前部管線可能已經過充分清理，但是殘留物和類似的沉積物仍然會殘留在排氣管線

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明()

內。

在習知技術中，充分清理排氣管線的嘗試包括延長清理的操作。然而，延長清理的操作不符吾人之需求，因為如此會對基材產量造成負面影響。再者，此類殘留生成物僅能夠被清理到某種程度，亦即源自於清理步驟的反應物會被排入排氣管線內，而在此情況下，該等反應物可能會與排氣管線內的殘留物產生反應。在某些系統和應用領域中，被排出的反應物不足以到達排氣管線，因而形成比期望中更多的殘留生成物。

Raoux 等人(*Plasma Source Sci. Technol.*, 6:405-414, 1997)引介一種電漿清理設備(DPA)截留器(trap)，其安裝於連接處理室與真空幫浦之間的前部管線，此種截留器係以靜電位來收集粒子，並以截留器內的電漿來移除該等粒子。

其它用以移除多餘沉積的嘗試，尚包括將整體排氣管線加熱到既已設定的溫度。遺憾的是，加熱到高溫會衍生若干缺點。例如，燃燒會形成非常細微的粉末而使系統發生阻塞。此外，粒子通常係由水之洗淨處理加以收集，而洗淨水本身必須在廢棄之前先行處理，以清除粒子和水溶性污染物。

因此，習知技術缺乏一種用於清除或減少連接於真空幫浦之下游的排氣管線內之污染和殘留物(白色粉體)的有效設備。本發明可滿足習知技術長久以來的需求。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明()

發明目的及概述：

概括而言，本發明係提供用以減少沉積於真空幫浦排氣管線內之固態殘留物的系統及方法。

本發明之一實施例係提供一種用於基材製造之基材處理系統。此種系統至少包含一處理室；一排氣系統；以及將一清理氣體供應到該處理室的裝置。前述排氣系統至少包含一真空幫浦；一真空排氣管線；以及一過濾設備，其裝設於該真空幫浦之下游，並且位於該真空幫浦排氣管線內。

本發明之另一實施例係提供一種用於清除或減少基材處理系統之排氣管線內所累積之固態殘留物的方法。此方法至少包含下列步驟：(1)將至少一清理氣體導入一處理室，並且進一步流入該排氣管線；(2)截留基材處理過程中所產生的固態殘留物，其中該等殘留物係由一位於該真空幫浦之下游及該排氣管線內的過濾設備予以截留或過濾；(3)對該過濾設備進行加熱，其中該清理氣體再度被活化，並且進一步與被截留的固態殘留物產生反應，藉以使該等固態殘留物轉變成氣態殘留物；以及(4)透過該排氣管線排放該等氣態殘留物，因而大致地清除或減少該排氣管線內所累積的固態殘留物。

在另一態樣中，本發明之實施例亦提供一種用於清除或減少基材處理系統之排氣管線內所累積之固態殘留物的方法，該方法至少包含下列步驟：(1)將至少一前驅氣體導入該基材處理系統之處理室，並且進一步流入該排氣管

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明()

線；(2)在近端施用一電漿於該前驅氣體，其中該電漿使該前驅氣體活化而形成一清理氣體之電漿，該清理氣體之電漿進一步流入該排氣管線；(3)截留基材處理過程中所產生的固態殘留物，其中該等殘留物係由一位於該真空幫浦之下游及該排氣管線內的過濾設備予以截留或過濾；(4)對該過濾設備進行加熱，其中該清理氣體再度被活化，並且進一步與被截留的固態殘留物產生反應，藉以使該等固態殘留物轉變成氣態殘留物；以及(5)透過該排氣管線排放該等氣態殘留物，因而大致地清除該排氣管線內所累積的固態殘留物。

在另一態樣中，本發明之實施例係提供一種用於清除或減少基材處理系統之排氣管線內所累積之固態殘留物的方法，該方法至少包含下列步驟：(1)將至少一前驅氣體導入一遠端腔室，其中該遠端腔室係連接於該基材處理系統之處理室的內部；(2)使該遠端腔室內的前驅氣體活化，藉以形成一清理氣體之電漿；(3)將該清理氣體之電漿導入該處理室，其中該清理氣體之電漿進一步流入該排氣管線；(4)截留基材處理過程中所產生的固態殘留物，其中該等殘留物係由一位於真空幫浦之下游及該排氣管線內的過濾設備予以截留或過濾；(5)對該過濾設備進行加熱，其中該清理氣體再度被活化，並且進一步與被截留的固態殘留物產生反應，藉以使該等固態殘留物轉變成氣態殘留物；以及(6)透過該排氣管線排放該等氣態殘留物，因而大致地清除該排氣管線內所累積的固態殘留物。

五、發明說明()

本發明之其它進一步的態樣、特徵及優點當可由以下所揭示之實施例的詳細說明而清楚得知。

圖式簡單說明：

上述本發明之特徵、優點和目的可參照特定實施例及所附圖式而得以彰顯。此等圖式係為本說明書之一部份。然而應注意的是，所附圖式僅用以說明本發明之實施例，其不應被解釋為限縮本發明之範圍。

第1圖為符合本發明之實施例的過濾設備100之概要圖。設備100包含加熱器101、CAP白色粒子過濾器102、“O”形環103、線管104、過濾盤105和間隙物106。

第2圖係圖示本發明之一態樣。第2圖顯示清理氣體300被導入處理室200內，並且進一步被引導到本發明之過濾設備100。更確切而言，處理室200係具有支撐一基材220之電阻式加熱晶座210，保護基材220邊緣之一遮蔽架240及平行且位於晶座210之上之一噴頭230，及接續自處理室200排放而至的前部管線250。清理氣體300經噴頭230導入，並接續自處理室200排放至前部管線250。於前部管線250下游處之幫浦260係吸出排放氣體至下游排放管線270內之過濾設備100。

第3圖係圖示說明本發明之另一態樣；亦即，將遠端電漿源280應用於連結本發明之過濾設備100。更確切

第11頁

以部分而言，本發明係提供一種過濾設備—在此稱作排出白色粉體清除器或消滅器，此種過濾設備可用於避免固態殘留物形成於基材處理室之排氣管線內所導致的嚴重阻塞。

在基材處理過程中，例如平面顯示器(FPD)製程，各種氣態廢棄物和污染物會從腔室被排放到真空歧管內。此等排出物可能包含部分已反應的產物及/或衍生物，並且在排氣管線內留下殘留物或類似的粉狀物質。本發明之過濾

發明詳細說明：

300	清理氣體	280	遠端電漿源(RPS)
270	排氣管線	260	幫浦
250	前部管線	240	遮蔽架
230	噴頭	220	基材
210	電阻式加熱晶座	200	處理室
106	間隙物	105	過濾盤
104	線管	103	"O"形環
102	過濾器	101	加熱器
100	過濾設備		

圖號對照說明：

而言，先前如第2圖所述經噴頭230流入處理室200之清理氣體300係導入遠端電漿源280內。接續如第2圖所述排放氣體係自處理室200移除。

五、發明說明()

五、發明說明()

設備係避免此類微粒物質在排氣管線內累積。此種過濾設備係定位於排氣管線內之真空幫浦的下游。此種設備可連接或部分取代位於真空幫浦之下游的排氣輸出管線。含有固態殘留物並從處理室排出的氣體隨後會通過過濾設備，而固態殘留物會被截留在過濾設備內。當加熱之後，被截留的固態殘留物係在腔室清理過程中藉由流入過濾設備的清理氣體予以清除。

可將兩個或兩個以上的過濾設備連接於排氣輸出管線。舉例而言，此種架構可運用兩個經過最佳化的過濾設備而用於收集粒子，以進一步避免排氣管線累積粒子和殘留物。

本發明之設備可併用於任何會產生有害衍生物的基材處理方法，例如平面顯示器(FPD)製程、化學氣相沉積製程—例如電漿激發化學氣相沉積製程(即 PECVD 製程)、蝕刻製程或熱處理。

因此，如上所述，本發明之一態樣係為一種半導體製造所用之基材處理系統。此種系統至少包含一處理室；一排氣系統；以及將一清理氣體供應到該處理室的裝置。前述排氣系統至少包含一真空幫浦；一真空排氣管線；以及一過濾設備，其裝設於該真空幫浦之下游，並且位於該真空幫浦排氣管線內。前述過濾設備係截留固態殘留物。當溫度升高時，被截留的固態殘留物係藉由流入排氣管線內的清理氣體予以清除，因而能夠減少或避免固態殘留物累積於真空排氣管線。

五、發明說明()

確切而言，本發明之過濾設備係為一種封閉系統，其至少包含一或數個過濾盤、一加熱器，以及一包圍該加熱器的導管。過濾盤係密封配置於前述封閉系統之壁面以及加熱器導管之壁面的內部。更確切而言，過濾盤具有足夠小的孔穴而能夠截留固態殘留物。舉例而言，過濾盤的過濾孔大小約 10 微米至 30 微米。若使用多個過濾盤，則該等過濾盤的配置方式係以具有較大過濾孔的過濾盤配置於過濾孔較小的過濾盤之上游。

更確切而言，處理室可為平面顯示器(FPD)腔室或半導體處理室(例如 PECVD 腔室或蝕刻處理室)。本發明之過濾設備所過濾之固態殘留物的代表性例子包括： SiN 、 SiO 、 $\alpha\text{-Si}$ 、 $(\text{NH}_4)_2\text{SiF}_6$ 、 NH_4F 及其吸附劑—例如 SiH_4 、 NH_3 和 HF 。前述清理氣體可為含氟氣體、含氯氣體或含鹵素之氣體。含氟氣體的代表性例子包括 HF 、 F_2 、 NF_3 、 SF_6 、 C_2F_6 、 CF_4 、 $\text{C}_3\text{F}_8\text{O}$ 和 C_xF_y 。

在另一態樣中，其提供一種用於清除或減少基材處理系統之排氣管線內所累積之固態殘留物的方法。此方法至少包含下列步驟：(1)將至少一清理氣體導入一處理室，並且進一步流入該排氣管線；(2)截留基材處理過程中所產生的固態殘留物，其中該等殘留物係由一位於該真空幫浦之下游及該排氣管線內的過濾設備予以截留或過濾；(3)對該過濾設備進行加熱，其中該清理氣體再度被活化，並且進一步與被截留的固態殘留物產生反應，藉以使該等固態殘留物轉變成氣態殘留物；以及(4)透過該排氣管線排放該等

五、發明說明()

氣態殘留物，因而減少或大致清除該排氣管線內所累積的固態殘留物。

確切而言，前述加熱設備係加熱到 100°C 至 250°C 。前述處理室可為平面顯示器 (FPD) 腔室、化學氣相沉積 (CVD) 室、蝕刻處理室或熱處理室。本發明之過濾設備所過濾之固態殘留物的代表性例子包括： SiN 、 SiO 、 $\alpha\text{-Si}$ 、 $(\text{NH}_4)_2\text{SiF}_6$ 、 NH_4F 及其吸附劑—例如 SiH_4 、 NH_3 和 HF 。前述清理氣體可為含氟氣體、含氯氣體或含鹵素之氣體。含氯氣體的代表性例子包括 HF 、 F_2 、 NF_3 、 SF_6 、 C_2F_6 、 CF_4 、 $\text{C}_3\text{F}_8\text{O}$ 和 C_xF_y 。

在本發明之另一態樣中，其提供一種用於清除或減少基材處理系統之排氣管線內所累積之固態殘留物的方法，該方法至少包含下列步驟：(1)將至少一前驅氣體導入該基材處理系統之處理室，並且進一步流入該排氣管線；(2)在近端施用一電漿於該前驅氣體，其中該電漿使該前驅氣體活化而形成一清理氣體之電漿，該清理氣體之電漿進一步流入該排氣管線；(3)截留基材處理過程中所產生的固態殘留物，其中該等殘留物係由一位於該真空幫浦之下游及該排氣管線內的過濾設備予以截留或過濾；(4)對該過濾設備進行加熱，其中該清理氣體再度被活化，並且進一步與被截留的固態殘留物產生反應，藉以使該等固態殘留物轉變成氣態殘留物；以及(5)透過該排氣管線排放該等氣態殘留物，因而大致地清除該排氣管線內所累積的固態殘留物。

五、發明說明()

確切而言，前述加熱設備係加熱到 100°C 至 250°C 。前述處理室可為平面顯示器(FPD)腔室、CVD 腔室、蝕刻處理室或熱處理室。本發明之過濾設備所過濾之固態殘留物的代表性例子包括： SiN 、 SiO 、 $\alpha\text{-Si}$ 、 $(\text{NH}_4)_2\text{SiF}_6$ 、 NH_4F 及其吸附劑—例如 SiH_4 、 NH_3 和 HF 。前述清理氣體可為含氟氣體、含氯氣體或含鹵素之氣體。含氟氣體的代表性例子包括 HF 、 F_2 、 NF_3 、 SF_6 、 C_2F_6 、 CF_4 、 $\text{C}_3\text{F}_8\text{O}$ 和 C_xF_y 。

在另一態樣中，其提供一種用於清除或減少基材處理系統之排氣管線內所累積之固態殘留物的方法，該方法至少包含下列步驟：(1)將至少一前驅氣體導入一遠端腔室，其中該遠端腔室係連接於該基材處理系統之處理室的內部；(2)使該遠端腔室內的前驅氣體活化，藉以形成一清理氣體之電漿；(3)將該清理氣體之電漿導入該處理室，其中該清理氣體之電漿進一步流入該排氣管線；(4)截留基材處理過程中所產生的固態殘留物，其中該等殘留物係由一位於真空幫浦之下游及該排氣管線內的過濾設備予以截留或過濾；(5)對該過濾設備進行加熱，其中該清理氣體再度被活化，並且進一步與被截留的固態殘留物產生反應，藉以使該等固態殘留物轉變成氣態殘留物；以及(6)透過該排氣管線排放該等氣態殘留物，因而大致地清除該排氣管線內所累積的固態殘留物。

確切而言，前述加熱設備係加熱到 100°C 至 250°C 。前述處理室可為平面顯示器(FPD)腔室、CVD 腔室、蝕刻處理室或熱處理室。本發明之過濾設備所過濾之固態殘留

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明()

物的代表性例子包括： SiN 、 SiO 、 $\alpha\text{-Si}$ 、 $(\text{NH}_4)_2\text{SiF}_6$ 、 NH_4F 及其吸附劑—例如 SiH_4 、 NH_3 和 HF 。前述清理氣體可為含氟氣體、含氯氣體或含鹵素之氣體。含氟氣體的代表性例子包括 HF 、 F_2 、 NF_3 、 SF_6 、 C_2F_6 、 CF_4 、 $\text{C}_3\text{F}_8\text{O}$ 和 C_xF_y 。

下列範例係為說明本發明之各式實施例，其並非特意在任何方面限縮本發明之範圍。

範例一

排出白色粉體清除器

本發明之過濾設備(在此稱作排出白色粉體清除器或消滅器)100係裝設於真空幫浦之排氣輸出管線，並進一步接附於平面顯示器(FPD)處理室或半導體製程系統。請參照第1圖，過濾設備100係為一種封閉系統，其以第一連接埠連接於上游的真空幫浦，並以第二連接埠連接於排氣系統。前述設備至少包含加熱器101、CAP白色粒子過濾器102、“O”形環103、線管104、過濾盤105和間隙物106。加熱器101係密封於導管內而未暴露於流入過濾密閉室內的清理氣體。在清理過程中，清理氣體從位於上游的真空幫浦流入此過濾密閉室並通過過濾盤，而清理氣體的再度活化即在此發生。最後的產物係排放到排氣系統。

過濾組件至少包含一或數個盤，該等盤係密封配置於過濾密閉室之內壁與加熱器導管之壁面內。各盤係提供一次過濾動作之循環。在氣流上游的盤之過濾孔大於位於氣流下游的盤之過濾孔。具有較大過濾孔的過濾盤係過濾大

五、發明說明()

粒子，隨後通過位於下游的過濾盤，而在此僅過濾微細的粒子。過濾孔較小的過濾盤可提供較高的過濾效率；然而，如此將減少氣體流通率而影響抽吸速率。

請參照第 1 圖，其圖示三階粒子過濾器之範例。三個過濾盤可提供三階過濾而獲得較高的截留效率。位於上游的過濾盤之過濾孔約 30 微米，而第三個過濾盤的過濾孔約 10 微米。

概括而言，建構過濾器的材料可為任何可耐受腐蝕性環境的材料。例如，過濾器可為一或數個由多孔鋁或陶瓷 (Al_2O_3 或 AlN) 所製成的盤，並且相容於高溫氟蝕刻環境。

範例二

關聯於排出白色粉體清除器的沉積和清理製程

在沉積製程中，介電質 (SiO_x 、 SiN_x 、 SiO_xN_y 等) 或半導體 (α -Si、p-Si 等) CVD 薄膜係沉積於基材上。在清理製程中，清理氣體係持續流入腔室內。含氟氣體、含氯氣體和含鹵素之氣體可做為清理氣體。舉例而言， HF 、 F_2 、 NF_3 、 SF_6 、 C_2F_6 、 CF_4 、 $\text{C}_3\text{F}_8\text{O}$ 和 C_xF_y 等含氟氣體通常可做為清理之用。

第 2 圖係圖示本發明之一態樣，其中清理氣體 300 被導入處理室 200，並進一步被導引到本發明之過濾設備 100，用以清除累積於幫浦下游之排氣管線 270 內的白色粉體。

原位電漿清理可應用於清理氣體之游離。在此類系統

五、發明說明()

中，前驅氣體被供應到腔室內。接著，在近端針對前驅氣體施加輝光放電電漿，使其在腔室內產生反應性物種。此等反應性物種在腔室表面上與製程殘留物形成揮發性化合物，並藉以清除腔室之表面。

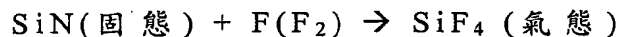
在另一態樣中，電漿可在遠端予以供應。遠端電漿源清理系統至少包含一連接於遠端活化室的清理氣體源。此氣體源包含一前驅物氣體源；一電子控制閥和一流量控制機制，其用於控制前驅物之氣體流；以及一導管，其使氣體流入遠端活化室，其中活化室係位於處理室之外部，並與該處理室相距一段距離。啟動電源—例如高功率微波發電器—係用於使遠端活化室內的前驅氣體活化。遠端腔室可為藍寶石管，而電源可為針對藍寶石管輸出的 2.54 GHz 微波能量源。前驅氣體可為含氟氣體、含氯氣體或含鹵素之氣體，例如 NF_3 。活化物種的流率約每分鐘 2 公升，處理室的壓力約為 0.5 托耳。微波源輸送約 3,000-12,000 瓦至遠端活化室，以使前驅氣體活化。在許多應用場合可使用 5,000 瓦。當活化之後，遠端腔室內會產生清理氣體之電漿，而且一部分的電漿隨後會被導入處理室。

第 3 圖係圖示本發明之另一實施例，其中以遠端電漿源 280 來清理處理室 200，且清理氣體 300 進一步被導引到本發明之過濾設備 100，用以清除累積於幫浦 260 下游之排氣管線 280 內的白色粉體。

在基材處理過程中，各種氣態廢棄物和污染物會從處理室被排放到真空歧管內。此等排出物可能包含部分已反

五、發明說明()

應的產物及/或衍生物，並且在排氣管線內留下殘留物或類似的粉狀物質。使用本發明之過濾設備，粒子可為位於過濾設備內的粒子過濾盤所截留。未使用而剩餘的清理氣體—例如 F_2 或 F —會在清理過程中流入排氣管線。前述過濾設備係被加熱到 $100-250^{\circ}C$ 。當溫度升高時，清理氣體會再度活化，以致其可與固態殘留物產生反應而轉變為氣態。舉例而言，固態殘留物(例如 SiN)與清理氣體(例如 F_2 或 F)之反應係以下列反應式來表示：



經過轉變的氣態殘留物隨後會被抽離。可在視覺上觀察到的是，本發明之截留器和自我清理方法可減少排氣管線內的白色粉體。

範例三

排出白色粉體清除器

AKT PECVD 系統係一種運用本發明之方法和設備的範例，其中當 CVD 矽烷製程(氧化物、氮化物和無結晶矽)完成之後，腔室需要定期予以清理。固態殘留物(白色粉體)會累積於真空幫浦之排氣管線內，並在排氣管線內形成高壓阻塞。排氣管線內所形成的高壓阻塞會導致真空幫浦失效。固態殘留物會減少排氣管線的直徑，甚至會使排氣管線完全阻塞。固態殘留物亦會縮短真空幫浦的使用壽命。多餘的固態殘留物的例子概略包括 SiN 、 SiO 、 $\alpha-Si$ 、 $(NH_4)_2SiF_6$ 、 NH_4F 、 SiH_4 、 NH_3 和 HF 。藉由在真空幫浦之

五、發明說明()

排氣管線上裝設排出白色粉體清除器，白色粉體會過濾密閉室內被截留並清除。此種處理可延長真空幫浦的使用壽命，並可大量縮短系統的停機時間，進而大量減少維護的費用。

總而言之，本發明之過濾設備係使用既有的腔室資源和再度活化之手段(例如加熱)，藉以清理基材處理室之排氣管線。相較於習知技術領域的清理設備(例如 Raoux 之電漿清理設備(DPA))，在此所揭示之過濾設備具有下列優點：Raoux 之 DPA 係設置於腔室之前部管線，因此會影響幫浦的效能。為了操作 DPA，必須大量控制系統的運作，例如使用額外的電漿源和靜電位能。相較之下，本發明之過濾設備遠比 DPA 簡易：不需要額外的電漿源施用於排氣管線；不需要額外的氣體用於清理；以及不需要或僅需要少量的維護。由於本發明之過濾設備係裝設於幫浦之下游，並且位於排氣管線之內部，因此幫浦的效能將不會受到影響。

熟習此項技藝之人士當可輕易瞭解，本發明得以實現上述目的，並獲得上述功效和優點及其固有的功效及優點。熟習此項技藝之人士當可於實施本發明時，針對本發明進行各式變更和修飾，但仍不脫離本發明之精神及範圍。熟習此項技藝之人士所採取之變更和其它運用均不脫離由申請專利範圍所界定之範圍。

六、申請專利範圍

1.一種基材處理系統，其至少包含：

一處理室；

一排氣系統，其中該排氣系統至少包含：

一真空幫浦；

一真空排氣管線，以及

一過濾設備，其中該過濾設備係設置於該真空幫浦之下游，並位於該真空排氣管線內；以及

一用以提供至少一清理氣體至該處理室之裝置。

2.如申請專利範圍第1項所述之基材處理系統，其中上述處理室係選自由平面顯示器腔室和半導體處理室所組成之群組。

3.如申請專利範圍第2項所述之基材處理系統，其中上述半導體處理室係選自由化學氣相沉積室和蝕刻處理室所組成之群組。

4.如申請專利範圍第1項所述之基材處理系統，其中上述過濾設備係為一封閉系統，該封閉系統包含一或數個過濾盤、一加熱器，以及一包圍該加熱器的導管，其中該過濾盤係密封配置於該封閉系統之壁面以及該導管之壁面的內部。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

總

六、申請專利範圍

- 5.如申請專利範圍第4項所述之基材處理系統，其中上述過濾盤具有約10微米至30微米之過濾孔。
- 6.如申請專利範圍第4項所述之基材處理系統，其中上述過濾盤之配置方式係以具有較大過濾孔的過濾盤配置於過濾孔較小的過濾盤之上游。
- 7.如申請專利範圍第1項所述之基材處理系統，其中上述過濾設備係避免或減少固態殘留物累積於該真空排氣管線內。
- 8.如申請專利範圍第7項所述之基材處理系統，其中上述過濾設備係截留該等固態殘留物。
- 9.如申請專利範圍第7項所述之基材處理系統，其中上述固態殘留物係選自由SiN、SiO、 α -Si、 $(\text{NH}_4)_2\text{SiF}_6$ 、 NH_4F 、 SiH_4 、 NH_3 和HF所組成之群組。
- 10.如申請專利範圍第1項所述之基材處理系統，其中上述清理氣體係選自由含氟氣體、含氯氣體和含鹵素之氣體所組成之群組。
- 11.如申請專利範圍第10項所述之基材處理系統，其中上述含氟氣體係選自由HF、 F_2 、 NF_3 、 SF_6 、 C_2F_6 、 CF_4 、

六、申請專利範圍

C_3F_8O 和 C_xF_y 所組成之群組。

12. 一種用於清除或減少基材處理系統之排氣管線內所累積之固態殘留物的方法，該方法至少包含下列步驟：

將至少一清理氣體導入一處理室，其中該清理氣體進一步流入該排氣管線；

截留基材處理過程中所產生的固態殘留物，其中該等殘留物係由一位於該真空幫浦之下游及該排氣管線內的過濾設備予以截留或過濾；

對該過濾設備進行加熱，其中該清理氣體再度被活化，並且進一步與被截留的固態殘留物產生反應，藉以使該等固態殘留物轉變成氣態殘留物；以及

透過該排氣管線排放該等氣態殘留物，因而清除或減少該排氣管線內所累積的固態殘留物。

13. 如申請專利範圍第 12 項所述之方法，其中上述固態殘留物係選自由 SiN 、 SiO 、 $\alpha-Si$ 、 $(NH_4)_2SiF_6$ 、 NH_4F 、 SiH_4 、 NH_3 和 HF 所組成之群組。

14. 如申請專利範圍第 12 項所述之方法，其中上述清理氣體係選自由含氟氣體、含氯氣體和含鹵素之氣體所組成之群組。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

檢

六、申請專利範圍

15.如申請專利範圍第 14 項所述之方法，其中上述含氟氣體係選自由 HF、F₂、NF₃、SF₆、C₂F₆、CF₄、C₃F₈O 和 C_xF_y 所組成之群組。

16.如申請專利範圍第 12 項所述之方法，其中上述處理室係選自由平面顯示器腔室和半導體處理室所組成之群組。

17.如申請專利範圍第 16 項所述之方法，其中上述半導體處理室係選自由化學氣相沉積室和蝕刻處理室所組成之群組。

18.如申請專利範圍第 12 項所述之方法，其中上述過濾設備被加熱至 100℃ 至 250℃。

19.一種用於清除或減少基材處理系統之排氣管線內所累積之固態殘留物的方法，該方法至少包含下列步驟：

將至少一前驅氣體導入該基材處理系統之處理室；

施用一電漿於該處理室內之前驅氣體，其中該電漿使該前驅氣體活化而形成一清理氣體之電漿，且其中該清理氣體進一步流入該排氣管線；

截留基材處理過程中所產生的固態殘留物，其中該等殘留物係由一位於該真空幫浦之下游及該排氣管線內的過濾設備予以截留或過濾；

六、申請專利範圍

對該過濾設備進行加熱，其中該清理氣體再度被活化，並且進一步與被截留的固態殘留物產生反應，藉以使該等固態殘留物轉變成氣態殘留物；以及

透過該排氣管線排放該等氣態殘留物，因而清除該排氣管線內所累積的固態殘留物。

20.如申請專利範圍第 19 項所述之方法，其中上述固態殘留物係選自由 SiN 、 SiO 、 $\alpha\text{-Si}$ 、 $(\text{NH}_4)_2\text{SiF}_6$ 、 NH_4F 、 SiH_4 、 NH_3 和 HF 所組成之群組。

21.如申請專利範圍第 19 項所述之方法，其中上述清理氣體係選自由含氟氣體、含氯氣體和含鹵素之氣體所組成之群組。

22.如申請專利範圍第 21 項所述之方法，其中上述含氟氣體係選自由 HF 、 F_2 、 NF_3 、 SF_6 、 C_2F_6 、 CF_4 、 $\text{C}_3\text{F}_8\text{O}$ 和 C_xF_y 所組成之群組。

23.如申請專利範圍第 19 項所述之方法，其中上述處理室係選自由平面顯示器腔室和半導體處理室所組成之群組。

24.如申請專利範圍第 23 項所述之方法，其中上述半導體處理室係選自由化學氣相沉積室和蝕刻處理室所組成

六、申請專利範圍

之群組。

25.如申請專利範圍第 19 項所述之方法，其中上述過濾設備被加熱至 100℃ 至 250℃。

26.一種用於清除或減少基材處理系統之排氣管線內所累積之固態殘留物的方法，該方法至少包含下列步驟：

將至少一前驅氣體導入一遠端腔室，其中該遠端腔室係連接於該基材處理系統之處理室的內部；

使該遠端腔室內的前驅氣體活化，藉以形成一清理氣體之電漿；

將該清理氣體之電漿施用於該處理室，其中該清理氣體之電漿進一步流入該排氣管線；

截留基材處理過程中所產生的固態殘留物，其中該等殘留物係由一位於真空幫浦之下游及該排氣管線內的過濾設備予以截留或過濾；

對該過濾設備進行加熱，其中該清理氣體再度被活化，並且進一步與被截留的固態殘留物產生反應，藉以使該等固態殘留物轉變成氣態殘留物；以及

透過該排氣管線排放該等氣態殘留物，因而清除或減少該排氣管線內所累積的固態殘留物。

27.如申請專利範圍第 26 項所述之方法，其中上述固態殘留物係選自由 SiN、SiO、 α -Si、 $(\text{NH}_4)_2\text{SiF}_6$ 、 NH_4F 、

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

約

六、申請專利範圍

SiH_4 、 NH_3 和 HF 所組成之群組。

28.如申請專利範圍第 26 項所述之方法，其中上述清理氣體係選自由含氟氣體、含氯氣體和含鹵素之氣體所組成之群組。

29.如申請專利範圍第 28 項所述之方法，其中上述含氟氣體係選自由 HF 、 F_2 、 NF_3 、 SF_6 、 C_2F_6 、 CF_4 、 $\text{C}_3\text{F}_8\text{O}$ 和 C_xF_y 所組成之群組。

30.如申請專利範圍第 26 項所述之方法，其中上述處理室係選自由平面顯示器腔室和半導體處理室所組成之群組。

31.如申請專利範圍第 30 項所述之方法，其中上述半導體處理室係選自由化學氣相沉積室和蝕刻處理室所組成之群組。

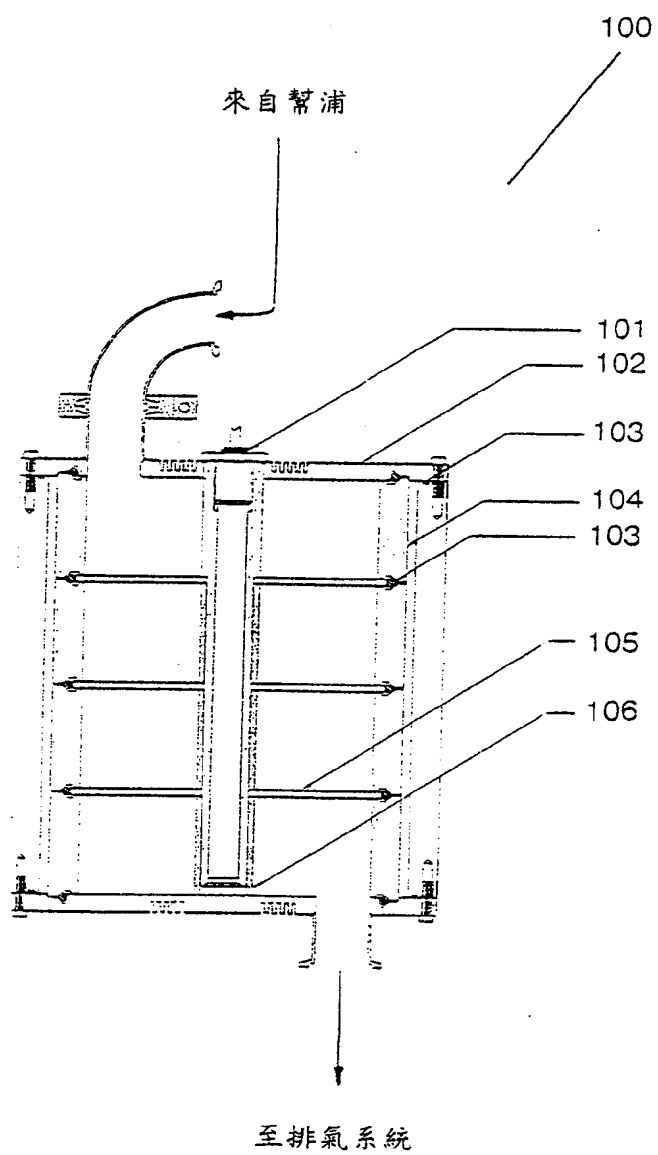
32.如申請專利範圍第 26 項所述之方法，其中上述過濾設備被加熱至 100°C 至 250°C 。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

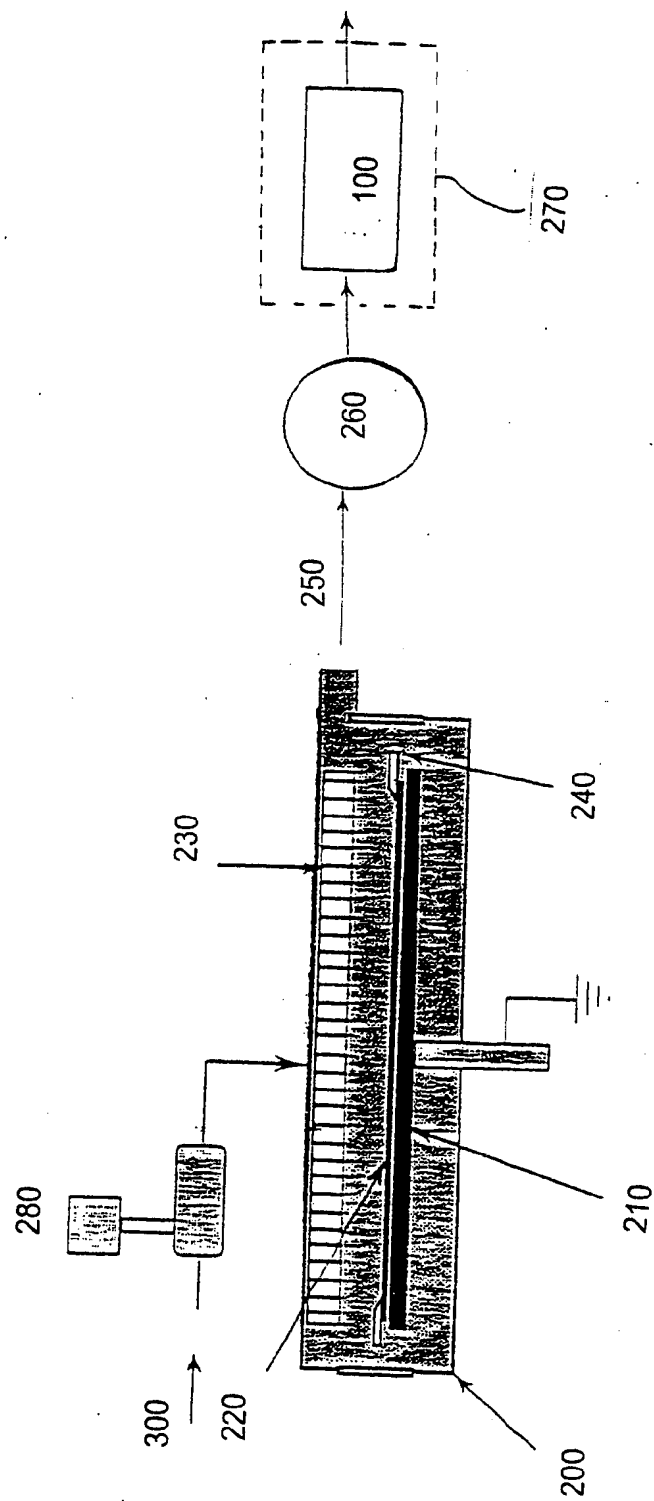
裝

訂

編



第 1 圖



第 3 圖